

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年12月16日 (16.12.2004)

PCT

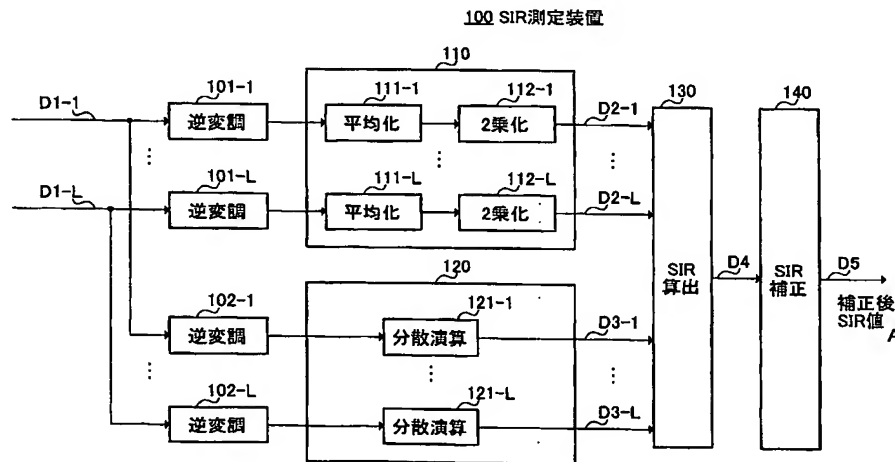
(10) 国際公開番号
WO 2004/109946 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04B 1/707
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/006158
- (22) 国際出願日: 2004年4月28日 (28.04.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-159726 2003年6月4日 (04.06.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 村瀬 太一 (MURASE, Taichi).
- (74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒2060034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

[続葉有]

(54) Title: SIR MEASUREMENT DEVICE AND SIR MEASUREMENT METHOD

(54) 発明の名称: SIR測定装置およびSIR測定方法



100...SIR MEASUREMENT DEVICE
101-1...INVERSE MODULATION
111-1...AVERAGING
112-1...SQUARING
101-L...INVERSE MODULATION
111-L...AVERAGING
112-L...SQUARING

102-1...INVERSE MODULATION
121-1...VARIANCE CALCULATION
102-L...INVERSE MODULATION
121-L...VARIANCE CALCULATION
130...SIR CALCULATION
140...SIR CORRECTION
A...SIR VALUE AFTER CORRECTION

(57) Abstract: A SIR calculation section (130) calculates a SIR value (D4) after rake synthesis from a desired wave power value of each finger obtained by an RSCP calculation section (110) and an interference wave power value of each finger obtained by an ISCP calculation section (120). A SIR correction section (140) corrects the SIR value (D4) by using the number of discrete signals used for RSCP calculation, the number of discrete signals used for ISCP calculation, and the number L of fingers used for rake synthesis. As a result,

[続葉有]



IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

even when the number of discrete signals used for the RSCP calculation is different from the number of discrete signals used for the ISCP calculation, it is possible to eliminate a stationary difference from the logical value and realize a SIR measurement device (100) capable of performing a highly accurate measurement with high degree of freedom.

(57) 要約: SIR算出部130は、RSCP算出部110により求められたフィンガ毎の希望波電力値と、ISCP算出部120により求められたフィンガ毎の干渉波電力値とからレイク合成後のSIR値D4を算出する。SIR補正部140は、RSCP算出に用いた離散信号の個数と、ISCP算出に用いた離散信号の個数と、レイク合成に用いるフィンガ数Lとを用いてSIR値D4を補正する。この結果、RSCP算出に用いる離散信号の個数と、ISCP算出に用いる離散信号の個数が異なる場合においても、理論値との定常的な誤差を解消し得、高精度かつ自由度の高い測定を行うことができるSIR測定装置100を実現できる。

明 細 書

S I R測定装置およびS I R測定方法

5 技術分野

本発明は、特にCDMA通信システムのようにレイク合成を行う通信方式でのレイク合成後のS I Rを測定する測定装置及び方法に関する。

背景技術

- 10 従来、無線通信の分野においては、送信電力等の各種制御を行う指標としてS I R (Signal to Interference Ratio) が広く用いられている。例えばCDMA (Code Division Multiple Access)方式を用いた通信システムでは、レイク合成後のS I Rを測定し、この測定結果に基づいて送信電力を制御している。これにより、各ユーザにおける送信電力を必要最小限に制御して、各ユーザの他
- 15 ユーザへの干渉を抑制しつつ、所望の受信品質（つまりS I R）を得ることができるようになる。

- この送信電力制御のうちクローズドループ送信電力制御では、受信側装置で目標とするS I Rを目標受信品質として予め設定しておき、実際に測定されるS I Rがこの目標受信品質に近づくように送信装置に送信電力制御信号を送
- 20 出して送信装置の送信電力を制御する。

このようにS I Rは、送信電力制御の指標としても用いられるため、その測定精度が通信品質に大きな影響を及ぼす。そこで、従来S I Rを高精度で測定するための種々の工夫がなされている。

- 例えば、特開2000-252926号公報（以下これを特許文献1と呼ぶ）
- 25 には、S I R測定に用いた離散信号の個数に応じた補正を行うことにより、S I R測定における定常的な誤差を補正する方法が記載されている。以下その方法について説明する。

S I R 測定に用いる離散信号の個数を N_sir とし、その信号の平均値の 2 乗を R S C P (Received Signal Code Power : 希望波電力) とすると、R S C P の集合平均値は、次式のように表せる。

$$5 \quad \overline{RSCP} = RSCP(true) + \frac{\sigma^2}{N_sir} \quad \dots\dots\dots (1)$$

ここで、R S C P (t r u e) は離散信号における真の R S C P であり、 σ^2 は、真の I S C P (Interference Signal Code Power : 干渉波電力) である。つまり、測定される R S C P の集合平均値には、残留干渉成分 σ^2 / N_sir が含まれてしまう。同様に、I S C P (干渉電力) を、上記離散信号の分散から算出すると、I S C P の集合平均値は、次式のように表せる。

$$\overline{ISCP} = \sigma^2 - \frac{\sigma^2}{N_sir} \quad \dots\dots\dots (2)$$

つまり、測定される I S C P の集合平均値は、真の I S C P (σ^2) より、 σ^2 / N_sir 分だけ小さく測定されてしまう。

従って、上記 R S C P、I S C P を用いて S I R を測定すると、測定した S I R の集合平均値は、次式のようになる。

$$20 \quad \overline{SIR} = \frac{\overline{RSCP}}{\overline{ISCP}} = \frac{RSCP(true) + \frac{\sigma^2}{N_sir}}{\sigma^2 - \frac{\sigma^2}{N_sir}} = \left(\frac{N_sir}{N_sir - 1} \right) \cdot SIR(true) + \frac{1}{N_sir - 1} \quad \dots\dots\dots (3)$$

ここで、S I R (t r u e) は、求めるべき真の S I R であり、次式で表される。

$$25 \quad SIR(true) = \frac{RSCP(true)}{\sigma^2} \quad \dots\dots\dots (4)$$

従って、(3) 式と (4) より、真の S I R (t r u e) は、次式の補正を行うことにより求めることができる。

$$SIR(true) = \frac{N_{sir} - 1}{N_{sir}} \cdot SIR - \frac{1}{N_{sir}} \quad \dots\dots\dots (5)$$

特許文献1では、(5)式の補正を行うことにより、SIR値の定常的な誤差を補正し、SIR値の測定精度を向上させる技術が記載されている。

- 5 しかしながら、上述した従来のSIR測定方法およびその装置では、CDMA通信のようにレイク合成を行うシステムにおいて、フィンガ毎に求めたRSCP及びISCP値から、レイク合成後のSIR値を算出し、そのSIR値に対して補正を行う場合に、理論値との定常的な誤差を正しく補正することができず、高精度のSIR値を測定する点で未だ不十分であった。
- 10 また従来のSIR測定方法においては、(5)式からも分かるように、SIR算出に用いる信号の測定個数による補正でしかなく、RSCPとISCPの測定個数が違う場合の考慮がなされていなかった。このためSIR測定および装置構成の自由度が低くなる欠点があった。

15 発明の開示

本発明の目的は、レイク合成後のSIRを高精度で測定することができ、かつ測定の自由度が高いSIR測定装置およびその方法を提供することである。

- この目的は、フィンガ毎の希望波電力値算出に用いた離散信号の個数と、フィンガ毎の干渉波電力値算出に用いた離散信号の個数と、レイク合成を行うフィンガ数とに応じて、フィンガ毎の希望波電力値とフィンガ毎の干渉波電力値
- 20 とから算出したレイク合成後のSIRを補正することにより達成される。

図面の簡単な説明

- 図1は、本発明の実施の形態に係るSIR測定装置の全体構成を示すブロック図；
- 25 図2は、SIR算出部の構成を示すブロック図；
- 図3は、実施の形態1のSIR補正部の構成を示すブロック図；

図 4 は、実施の形態で用いた変数の説明に供する図；

図 5 は、フィンガ数 4 の条件での、補正前 S I R、従来手法による補正後 S I R 及び本発明の形態による補正後 S I R の比較実験結果を示す図；

図 6 は、フィンガ数 2 の条件での、補正前 S I R、従来手法による補正後 S I R 及び本発明による補正後 S I R の比較実験結果を示す図；
及び

図 7 は、実施の形態 2 の S I R 補正部の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

10 以下、本発明の実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

(実施の形態 1)

図 1 において、100 は全体として、本発明の実施の形態に係る S I R 測定装置を示し、大きく分けて、各フィンガ（この実施の形態の場合、フィンガ数を L 個とする）の R S C P（希望波電力）を算出する R S C P 算出部 110 と、
15 各フィンガの I S C P（干渉波電力）を算出する I S C P 算出部 120 と、R S C P 算出部 110 及び I S C P 算出部 120 で算出した希望波電力値 D_2 及び干渉波電力値 D_3 からレイク合成後の S I R を算出する S I R 算出部 130 と、S I R 算出部 130 で算出した S I R を補正する S I R 補正部 140 とにより構成されている。

20 S I R 測定装置 100 は、受信信号の各フィンガについての逆拡散信号 $D_{1-1} \sim D_{1-L}$ を逆変調部 101-1 \sim 101-L、102-1 \sim 102-L に入力する。各逆変調部 101-1 \sim 101-L、102-1 \sim 102-L は各フィンガの逆拡散信号 $D_{1-1} \sim D_{1-L}$ から情報変調成分を取り除く。具体的には、情報成分を $I + jQ$ 、受信信号を $i + jq$ とした場合、 $(i + jq)$
25 $(I - jQ)$ 演算を行う。これにより逆変調部 101-1 \sim 101-L、102-1 \sim 102-L は逆拡散信号 $D_{1-1} \sim D_{1-L}$ から既知信号成分のみを抽出して出力する。逆変調部 101-1 \sim 101-L の出力は R S C P 算出

部 1 1 0 に送られると共に、逆変調部 1 0 2-1 ~ 1 0 2-L の出力は I S C P 算出部 1 2 0 に送られる。

R S C P 算出部 1 1 0 の各平均化部 1 1 1-1 ~ 1 1 1-L は、有限個のシンボルについての逆変調信号の平均値を算出する。各 2 乗化部 1 1 2-1 ~ 1 1 2-L は、各平均化部 1 1 1-1 ~ 1 1 1-L で求めた平均値を 2 乗する。
5 これにより R S C P 算出部 1 1 0 は、各フィンガについての R S C P 値 D 2-1 ~ D 2-L を算出し、この R S C P 値 D 2-1 ~ D 2-L を S I R 算出部 1 3 0 に送出する。

I S C P 算出部 1 2 0 の各分散演算部 1 2 1-1 ~ 1 2 1-L は、有限個のシンボルについての逆変調信号の分散値を算出し、この分散値を各フィンガについての I S C P 値 D 3-1 ~ D 3-L として S I R 算出部 1 3 0 に送出する。
10 この分散値は、2 乗平均値から平均値の 2 乗を減算することで算出できる。この処理を算出式で表すと、次式のようになる。

$$\text{分散} = \left\{ \sum_{m=1}^n \{a(m)^2\} / n - \left\{ \left\{ \sum_{m=1}^n a(m) \right\} / n \right\}^2 \right\} \dots\dots\dots (6)$$

15

(6) 式において a は逆変調信号、m はシンボル番号、n は測定個数を表すものとする。

S I R 算出部 1 3 0 は、フィンガ毎の R S C P 値 D 2-1 ~ D 2-L とフィンガ毎の I S C P 値 D 3-1 ~ D 3-L からレイク合成後の S I R 値 D 4 を
20 算出する。図 2 に、S I R 算出部 1 3 0 の構成例を示す。S I R 算出部 1 3 0 は、レイク R S C P 算出部 1 3 1 とレイク I S C P 算出部 1 3 2 とから構成されている。レイク R S C P 算出部 1 3 1 は、加算部 1 3 3 でフィンガ毎の R S C P 値 D 2-1 ~ D 2-L を加算し、2 乗化部 1 3 4 でフィンガ毎の R S C P 加算値を 2 乗化し、レイク合成後の R S C P 値として出力する。

25 一方、レイク I S C P 算出部 1 3 2 は、レイク重み乗算部 1 3 5-1 ~ 1 3 5-L でフィンガ毎の I S C P 値 D 3-1 ~ D 3-L にレイク重みの 2 乗を乗算し、加算部 1 3 6 でフィンガ毎にレイク重みの 2 乗を乗算された I S C P

値を加算し、レイク合成後のISC P値として出力する。

SIR算出部130は、最後に除算部137で、レイク合成後のRSCP値からレイク合成後のISC P値を除算し、除算結果をSIR値D4として出力する。なお、SIR算出部130は、フィンガ毎のRSCP値D2-1~D2-5
5 -Lとフィンガ毎のISC P値D3-1~D3-Lからレイク合成後のSIR値D4を算出できるものであれば、どのような構成でも構わない。

図3に、本実施の形態のSIR補正部140の構成を示す。SIR補正部140は、SIR算出部130から出力された補正前のSIRD4を乗算部141
10 に入力する。乗算部141は、ISC P算出に用いた平均化数値に応じた値を補正前のSIR値D4に乘じる。減算部142は、ISC P平均化数が乗算されたSIR値から、レイク合成に用いたフィンガ数L及びRSCP算出に用いた平均化数値に応じた値を減算し、減算結果を補正後のSIR(D5)として出力する。

次に本実施の形態のSIR測定装置100の動作について説明する。なお、
15 以下の説明の式で使用する変数を図4にまとめる。また以下の説明では、算出式を簡潔にするため、各フィンガにおける受信レベルは等しいと仮定する。

各フィンガにおける受信レベルを等しいとすると、次式が成り立つ。

$$r_1^2 = \dots = r_L^2, \sigma_1^2 = \dots = \sigma_L^2 \quad \dots\dots\dots (7)$$

$$Weight_1 = \dots = Weight_L \quad \dots\dots\dots (8)$$

20 まずRSCP算出動作について説明する。RSCPは、受信信号の平均値の2乗で算出する。また平均化数N_{rscp}による平均後の分散値は、平均前の分散値に比べ、1/(N_{rscp})になる。つまり、N_{rscp}数平均化処理を行っても、残留分散成分として σ_L^2/N_{rscp} が含まれることになる。

従って、レイクRSCP算出部131で求められるレイク合成後のRSCP
25 値は、次式のようになる。

$$\begin{aligned}
 RSCP_measure &= \{Weight_1(r_1 + \sqrt{\frac{1}{N_rscp}}\sigma_1) + \dots + Weight_L(r_L + \sqrt{\frac{1}{N_rscp}}\sigma_L)\}^2 \\
 &= \{L \cdot Weight_L \cdot (r_L + \sqrt{\frac{1}{N_rscp}}\sigma_L)\}^2 \\
 &\dots\dots\dots (9)
 \end{aligned}$$

- 5 なお希望波成分は、レイク合成において同相で加算されるので、レイク R S C P 算出部 1 3 1 は、(9) 式に示すように、振幅の次元で加算し、加算後に 2 乗化を行う。

- 次に I S C P 算出動作について説明する。I S C P は、受信信号の分散値で与えられる。また平均化数 N_iscp による平均後の分散値は、平均前の受信信号の分散値 (N_iscp - 1) / N_iscp 倍になる。従って、レイク I S C P 算出部 1 3 2 で求められるレイク合成後の I S C P 値は、次式のようにになる。

$$\begin{aligned}
 ISCP_measure &= Weight_1^2 \sigma_1^2 \frac{N_iscp-1}{N_iscp} + \dots + Weight_L^2 \sigma_L^2 \frac{N_iscp-1}{N_iscp} \\
 &= L \cdot Weight_L^2 \cdot \sigma_L^2 \cdot \frac{N_iscp-1}{N_iscp} \\
 &\dots\dots\dots (10)
 \end{aligned}$$

- 15 なお (10) 式で示す干渉波成分のレイク合成は、(9) 式で示す希望波成分のレイク合成と異なり、電力の次元で加算される。また上記説明ではレイク合成時にレイク重み Weight を用いたが、レイク重みを用いないで合成する場合は、Weight_L = 1 と考えればよい。

(9) 式及び (10) 式より、補正を行わない場合の S I R 値は、次式のようになる。

$$\begin{aligned}
 SIR_measure &= \frac{RSCP_measure}{ISCP_measure} = \frac{\{L \cdot Weight_L \cdot (r_L + \sqrt{\frac{1}{N_rscp}}\sigma_L)\}^2}{L \cdot Weight_L^2 \cdot \sigma_L^2 \cdot \frac{N_iscp-1}{N_iscp}} \\
 &\dots\dots\dots (11)
 \end{aligned}$$

ここで S I R 算出部 1 3 0 で算出した S I R (D 4) の集合平均値を求める

と、次式のようになる。

$$\begin{aligned}
 \text{SIR_measure} &= \frac{\{L \cdot \text{Weight}_L \cdot (r_L + \sqrt{\frac{1}{N_rscp}} \sigma_L)\}^2}{L \cdot \text{Weight}_L^2 \cdot \sigma_L^2 \cdot \frac{N_iscp-1}{N_iscp}} = \frac{L^2 \cdot \text{Weight}_L^2 \cdot (r_L^2 + \frac{1}{N_rscp} \sigma_L^2)}{L \cdot \text{Weight}_L^2 \cdot \sigma_L^2 \cdot \frac{N_iscp-1}{N_iscp}} \\
 &= \frac{L \cdot (r_L^2 + \frac{1}{N_rscp} \sigma_L^2)}{\sigma_L^2 \frac{N_iscp-1}{N_iscp}} \\
 &\dots\dots\dots (12)
 \end{aligned}$$

10 一方、求めるべきSIR値は、次式のようになる。

$$\begin{aligned}
 \text{SIR_theory} &= \frac{(\text{Weight}_1 \cdot r_1 + \dots + \text{Weight}_L \cdot r_L)^2}{\text{Weight}_1^2 \cdot \sigma_1^2 + \dots + \text{Weight}_L^2 \cdot \sigma_L^2} = \frac{L \cdot r_L^2}{\sigma_L^2} \\
 &\dots\dots\dots (13)
 \end{aligned}$$

従って、(13)式より、 r_L^2 は、次式のようになる。

$$\begin{aligned}
 r_L^2 &= \frac{\text{SIR_theory} \cdot \sigma_L^2}{L} \\
 &\dots\dots\dots (14)
 \end{aligned}$$

ここで(14)式を(12)式に代入すると、次式のようになる。

$$\begin{aligned}
 \text{SIR_measure} &= \frac{(\text{SIR_theory} + \frac{L}{N_rscp}) \sigma_L^2}{\sigma_L^2 \frac{N_iscp-1}{N_iscp}} = \frac{(\text{SIR_theory} + \frac{L}{N_rscp})}{\frac{N_iscp-1}{N_iscp}} \\
 &\dots\dots\dots (15)
 \end{aligned}$$

よって、求めるべきSIR値は、補正前のSIR値を用いて表すと、次式の
 25 ようになる。

$$\text{SIR_theory} = \text{SIR_measure} \cdot \frac{N_iscp-1}{N_iscp} - \frac{L}{N_rscp} \dots\dots\dots (16)$$

これを考慮して、本実施の形態のSIR補正部140においては、補正前のSIR値(SIR_measure)に対して、次式のような補正演算を行って補正後SIRを求めることにより、SIR理論値(SIR_theory)との定常的な誤差を解消するようになっている。

$$5 \quad \text{補正後SIR} = \text{SIR_measure} \cdot \frac{N_iscp - 1}{N_iscp} - \frac{L}{N_rscp} \cdot \alpha \quad \dots\dots\dots (17)$$

すなわち、SIR補正部140は、RSCP算出に用いるシンボル数（すなわちRSCP算出に用いる既知信号等の離散信号の個数）N_rscp と、ISCP算出に用いるシンボル数（すなわちISCP算出に用いる既知信号等の離散信号の個数）N_iscp と、レイク合成に用いるフィンガ数Lとを用いた補正処理
10 を行う。この結果、SIR補正部140では、SIR理論値(SIR_theory)との定常的な誤差が解消された補正SIR(D5)が求められる。

またSIR補正部140においては、(17)式を見れば分かるように、補正に際して、RSCP算出に用いる既知信号等の離散信号の個数 N_rscp と、
15 ISCP算出に用いる既知信号等の離散信号の個数 N_iscp との両方を独立に用いるようになっている。これにより、RSCP算出に用いる既知信号等の離散信号の個数 N_rscp と、ISCP算出に用いる既知信号等の離散信号の個数 N_iscp とが異なる場合においても、高精度の補正SIR(D5)を求めることができる。この結果、測定個数に拘束されずに自由度の高いSIR測定が可能
20 となる。具体的には、RSCP算出部110およびISCP算出部120の装置構成の自由度を高くすることができるようになる。

図5及び図6に、フィンガ数が4及び2の場合のSIR補正部140による補正前のSIRと、従来の方法による補正後のSIRと、本発明による補正後のSIR(D5)との比較実験結果を示す。図5及び図6からも分かるように、
25 従来の補正方法では、補正後SIR(図中の四角線)はSIR理論値と一致せず、正しい補正が行われていないことがわかる。これに対して、本発明では、補正前SIR(図中の丸線)を、SIR理論値(図中のひし形線)に一致するように補正

することができる。

かくして本実施の形態の構成によれば、フィンガ毎の希望波電力値とフィンガ毎の干渉波電力値から算出したレイク合成後のSIR(SIR_measure)を、RSCP算出に用いる離散信号の個数 N_{rscp} と、ISCP算出に用いる離散信号の個数 N_{iscp} と、レイク合成に用いるフィンガ数 L とを用いて補正するようにしたことにより、RSCP算出に用いる離散信号の個数と、ISCP算出に用いる離散信号の個数が異なる場合においても、理論値との定常的な誤差を解消し得、高精度かつ自由度の高い測定を行うことができるSIR測定装置100を実現できる。

10 (実施の形態2)

図7に、本発明の実施の形態2のSIR補正部200の構成を示す。すなわちこの実施の形態では、実施の形態1で説明した図3のSIR補正部140に換えて、図7のSIR補正部200を用いる。なおこの実施の形態では、実施の形態1と比較してSIR補正部200のみ異なるので、SIR補正部200のみ説明する。

SIR補正部200は近似係数算出部203及び乗算部204を有する。近似係数算出部203には各フィンガにおける受信レベル $D6-1 \sim D6-L$ が入力され、近似係数算出部203はその各フィンガの受信レベルの比に応じた近似係数 α を算出する。この近似係数 α は乗算部204に送られる。乗算部204は、レイク合成に用いたフィンガ数 L 及びRSCP算出に用いた平均化数と近似係数 α とを用いた乗算演算を行い、その乗算結果を減算部202に送出する。

乗算部201は、実施の形態1の乗算部141と同様に、ISCP算出に用いた平均化数値に応じた値を補正前のSIR値 $D4$ に乘じる。減算部202は、乗算部201によりISCP平均化数が乗算されたSIR値から、乗算部204の出力値を減算する。これにより、実施の形態1のSIR補正部140と比較して、各フィンガの受信レベル $D6-1 \sim D6-L$ が異なった場合でも高精

度のSIR (D5)を測定できるようになる。

次に本実施の形態のSIR補正部の動作について説明する。SIR補正部200は、入力された補正前SIR (D4)に対して、近似係数 α を用いて、次式で表される補正を行う。

5

$$SIR_theory = SIR_measure \cdot \frac{N_iscp - 1}{N_iscp} - \frac{L}{N_rscp} \cdot \alpha \quad \dots\dots\dots (18)$$

この補正について説明する。まず、実施の形態1で説明した各フィンガにおける受信レベルが等しい場合に対し、受信レベルが等しくない場合について述
10 べる。例えば、2フィンガ時において、各フィンガにおける受信レベルに差があるとする。その差を大きくしていくと、最終的に、大きいパスに対し小さいパスは、無視できる大きさとなり、フィンガ数を1と近似できる。

つまり、受信レベルが等しくない場合は、(17)式におけるフィンガ数Lは、2から1に近づくはずであり、フィンガ数Lでは、大きすぎることになる。
15 従って、各フィンガの受信レベルの比に応じた近似係数 α ($1/L \leq \alpha \leq 1$)を用いて、(18)式のような補正を行う。なお、近似係数 α は、最大値を1とし、各フィンガの受信レベルの比に応じていれば、どのような値でも構わない。また、各フィンガの受信レベルを測定し、随時近似係数 α を変化させるのが困難な場合は、近似係数 α を固定値としてもよい。

20 かくして本実施の形態の構成によれば、フィンガ毎の希望波電力値とフィンガ毎の干渉波電力値から算出したレイク合成後のSIR (SIR_measure)を、RSCP算出に用いる離散信号の個数N_rscpと、ISCP算出に用いる離散信号の個数N_iscpと、レイク合成に用いるフィンガ数Lとに加えて、各フィンガの受信レベルの比に応じた近似係数 α を用いて補正するようにしたこと
25 より、実施の形態1の効果に加えて、各フィンガにおける受信レベルがどのような場合においも、理論値との定常的な誤差を小さくすることができるといった効果を得ることができる。

なお上述した実施の形態では、本発明を、図1～図3、図7のようなハードウェア構成により実現する場合について説明したが、図1～図3、図7のような各機能をプログラムにより実現するようにしてもよい。

本発明は、上述した実施の形態に限定されずに、種々変更して実施することができる。

本発明のSIR測定装置の一つの態様は、フィンガ毎の希望波電力を算出する希望波電力算出手段と、フィンガ毎の干渉波電力を算出する干渉波電力算出手段と、算出したフィンガ毎の希望波電力値とフィンガ毎の干渉波電力値から、レイク合成後のSIRを算出するSIR算出手段と、前記フィンガ毎の希望波電力値算出に用いた離散信号の個数と、前記フィンガ毎の干渉波電力値算出に用いた離散信号の個数と、レイク合成を行うフィンガ数とに応じて、前記SIR算出手段で算出したSIRを補正するSIR補正手段とを具備する構成を採る。

この構成によれば、SIR補正手段によって、フィンガ毎の希望波電力値算出に用いた離散信号の個数と、フィンガ毎の干渉波電力値算出に用いた離散信号の個数と、レイク合成を行うフィンガ数とに応じて、フィンガ毎の希望波電力値とフィンガ毎の干渉波電力値とから算出したレイク合成後のSIRを補正するので、レイク合成後のSIRを高精度で測定することができるようになる。また補正処理を行う際に、フィンガ毎の希望波電力値算出に用いた離散信号の個数と、フィンガ毎の干渉波電力値算出に用いた離散信号の個数とが独立に反映されるので、測定および装置構成の自由度が高くなる。

また本発明のSIR測定装置の一つの態様は、フィンガ毎の希望波電力値算出に用いた離散信号の個数と、フィンガ毎の干渉波電力値算出に用いた離散信号の個数と、レイク合成を行うフィンガ数とに加えて、各フィンガの受信レベルの比に応じた近似係数を用いて、フィンガ毎の希望波電力値とフィンガ毎の干渉波電力値とから算出したレイク合成後のSIRを補正する構成を採る。

この構成によれば、上記構成に加えて、各フィンガの受信レベルの比に応じ

た近似係数 α をさらに用いてレイク合成後の S I R を補正するようにしたことにより、各フィンガにおける受信レベルがどのような場合においても、レイク合成後の S I R を高精度で測定することができるようになる。

- 以上説明したように本発明によれば、レイク合成後の S I R を高精度で測定
- 5 することができると共に測定の自由度が高い S I R 測定装置およびその方法を実現できる。

本明細書は、2003年6月4日出願の特願2003-159726に基づく。その内容はすべてここに含めておく。

10 産業上の利用可能性

本発明は、レイク合成を行う無線通信装置に適用して好適なものである。

請求の範囲

1. フィンガ毎の希望波電力を算出する希望波電力算出手段と、
 フィンガ毎の干渉波電力を算出する干渉波電力算出手段と、
 算出したフィンガ毎の希望波電力値とフィンガ毎の干渉波電力値から、レイ
 5 ク合成後のS I Rを算出するS I R算出手段と、
 前記フィンガ毎の希望波電力値算出に用いた離散信号の個数と、前記フィン
 ガ毎の干渉波電力値算出に用いた離散信号の個数と、レイク合成を行うフィン
 ガ数とに応じて、前記S I R算出手段で算出したS I Rを補正するS I R補正
 手段と
 10 を具備するS I R測定装置。
2. 前記S I R補正手段は、前記S I R算出手段で算出した補正前
 のS I Rを $SIR_measure$ とし、前記フィンガ毎の希望波電力算出に使用する
 離散信号の個数を N_rscp とし、前記フィンガ毎の干渉波電力算出に使用する
 離散信号の個数を N_iscp とし、レイク合成に用いるフィンガ数を L とした場
 15 合に、次式、

$$\text{補正後}SIR = SIR_measure \cdot \frac{N_iscp - 1}{N_iscp} - \frac{L}{N_rscp}$$

を用いて補正後S I R値を算出する、請求項1に記載のS I R測定装置。

- 20 3. 前記S I R補正手段は、前記S I R算出手段で算出した補正前
 のS I Rを $SIR_measure$ とし、前記フィンガ毎の希望波電力算出に使用する
 離散信号の個数を N_rscp とし、前記フィンガ毎の干渉波電力算出に使用する
 離散信号の個数を N_iscp とし、レイク合成に用いるフィンガ数を L とし、各
 フィンガの受信レベルに応じて変化させる近似係数を α (≤ 1) とした場合に、
 25 次式、

$$\text{補正後}SIR = SIR_measure \cdot \frac{N_iscp - 1}{N_iscp} - \frac{L}{N_rscp} \cdot \alpha$$

を用いて補正後 S I R 値を算出する、請求項 1 に記載の S I R 測定装置。

4. フィンガ毎の希望波電力を算出すると共にフィンガ毎の干渉波電力を算出し、算出したフィンガ毎の希望波電力値とフィンガ毎の干渉波電力値とからレイク合成後の S I R を算出し、前記フィンガ毎の希望波電力値算出
- 5 に用いた離散信号の個数と前記フィンガ毎の干渉波電力値算出に用いた離散信号の個数とレイク合成を行うフィンガ数とに応じて前記 S I R を補正する、S I R 測定方法。

5. コンピュータに、

- フィンガ毎の希望波電力を算出する手順と、フィンガ毎の干渉波電力を算出
- 10 する手順と、算出したフィンガ毎の希望波電力値とフィンガ毎の干渉波電力値とからレイク合成後の S I R を算出する手順と、前記フィンガ毎の希望波電力値算出に用いた離散信号の個数と前記フィンガ毎の干渉波電力値算出に用いた離散信号の個数とレイク合成を行うフィンガ数とに応じて前記 S I R を補正する手順と、を実行させるプログラム。

1/7

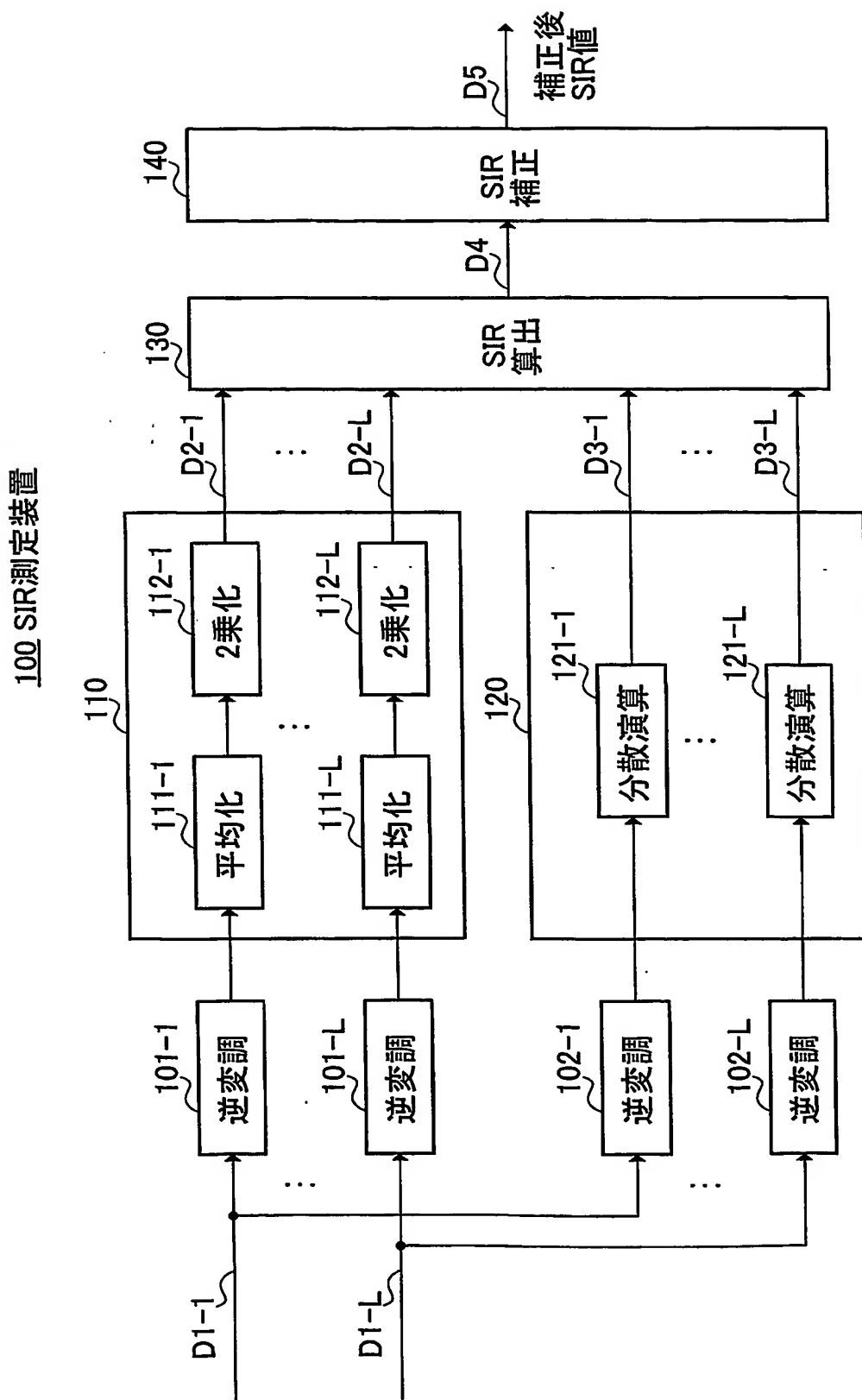


図 1

2/7

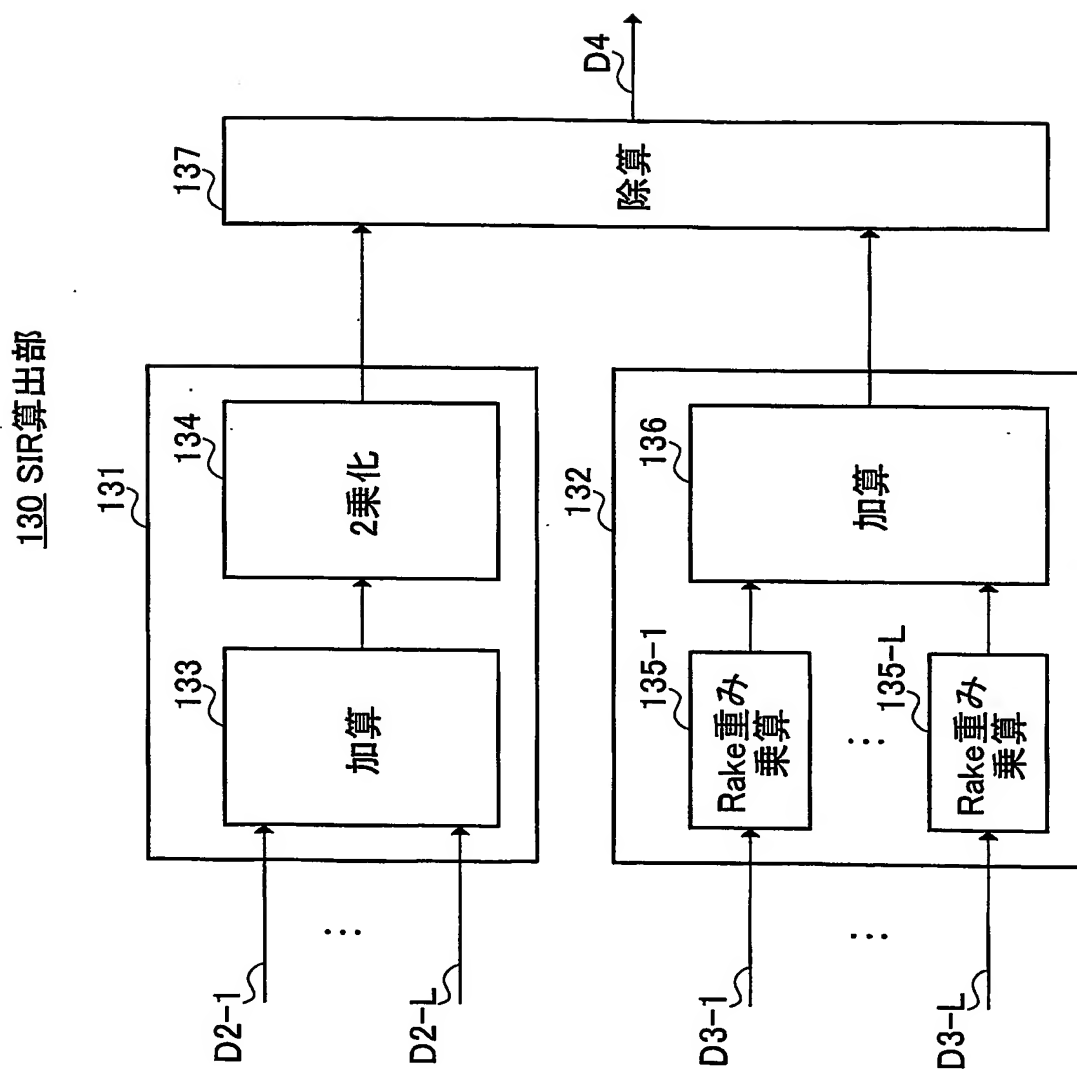


図 2

3/7

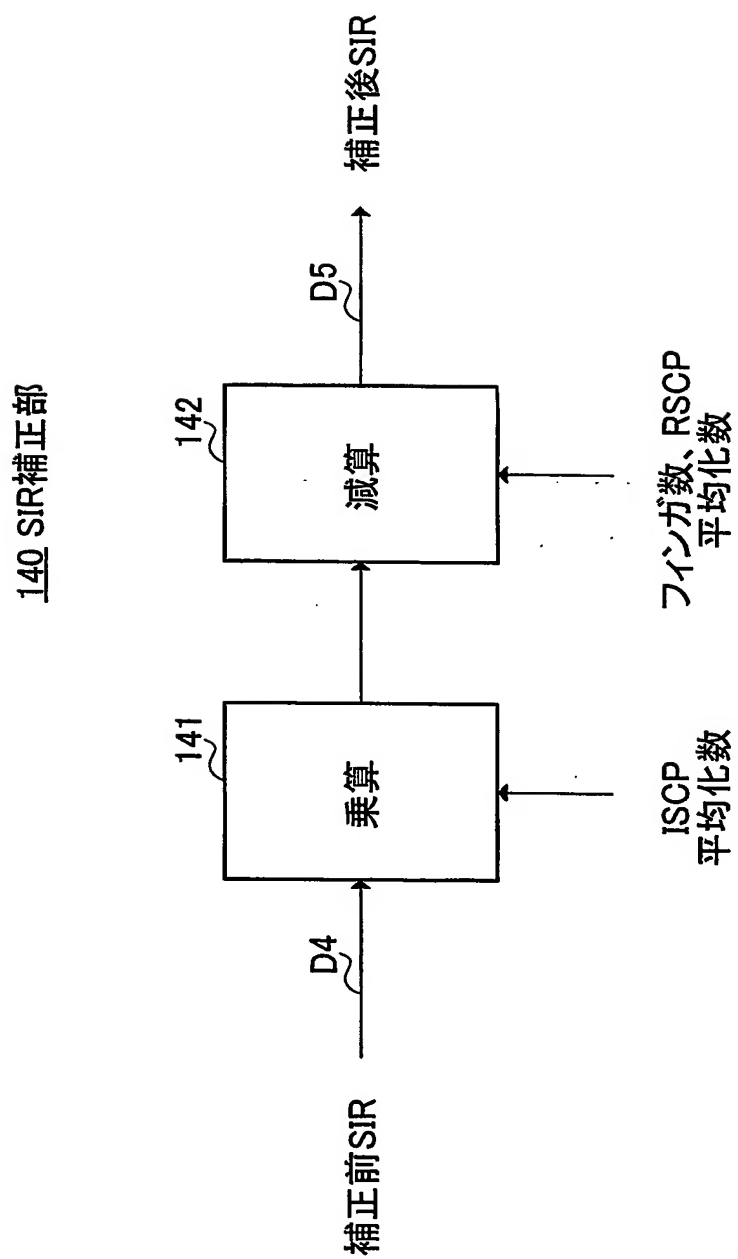


図 3

4/7

変数	説明
L	レイク合成に用いるフィンガ数
N_{rscp}	RSCP算出に用いるシンボル数
N_{iscp}	ISCP算出に用いるシンボル数
r_L	フィンガLの N_{rscp} 平均後信号振幅
$Weight_L$	フィンガLのレイク重み
σL	フィンガLの標準偏差
$SIR_measure$	補正前SIR値
$RSCP_measure$	RSCP値
$ISCP_measure$	ISCP値
SIR_theory	SIR理論値(求めるべきSIR)

図 4

5/7

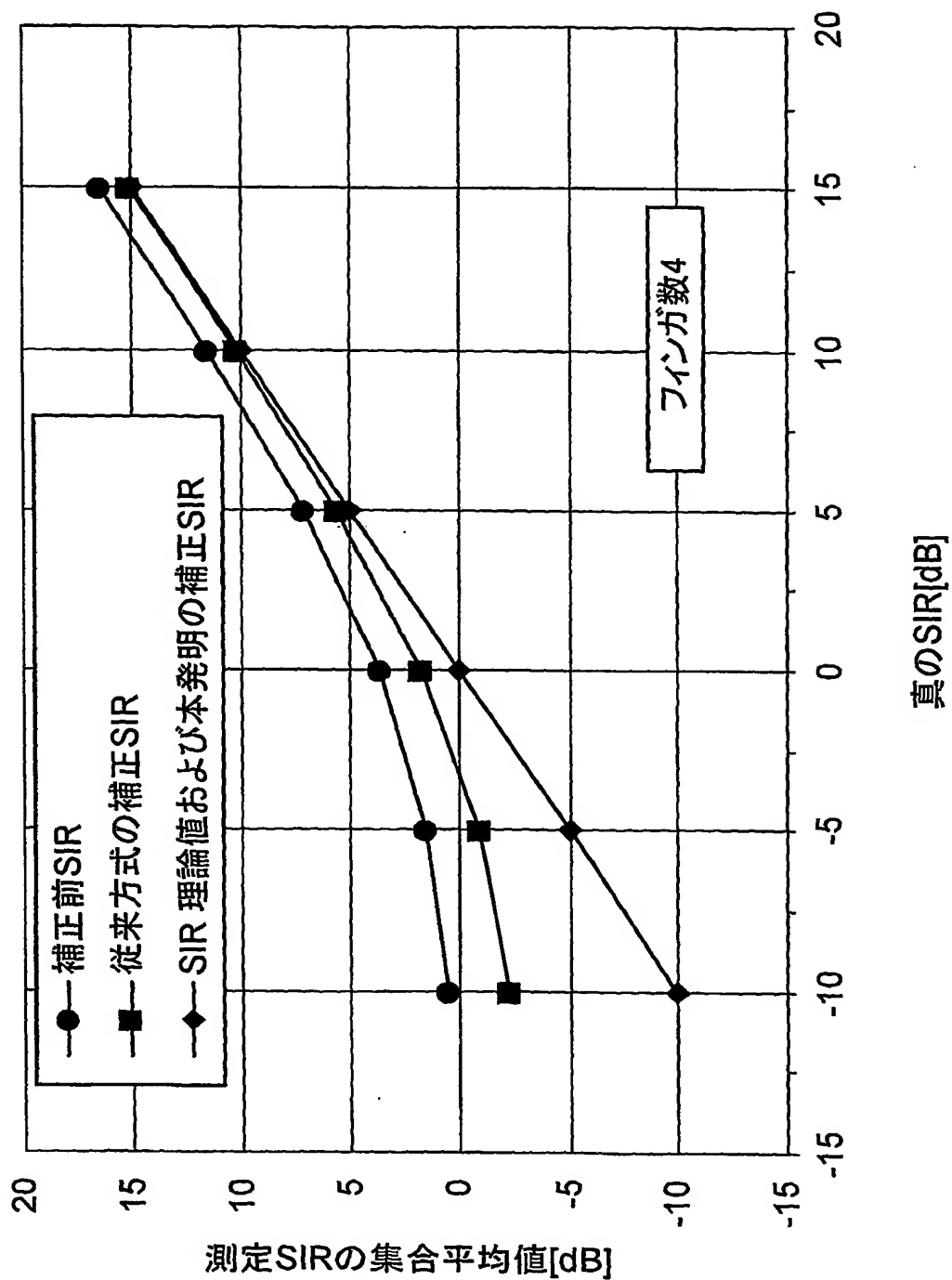


図 5

6/7

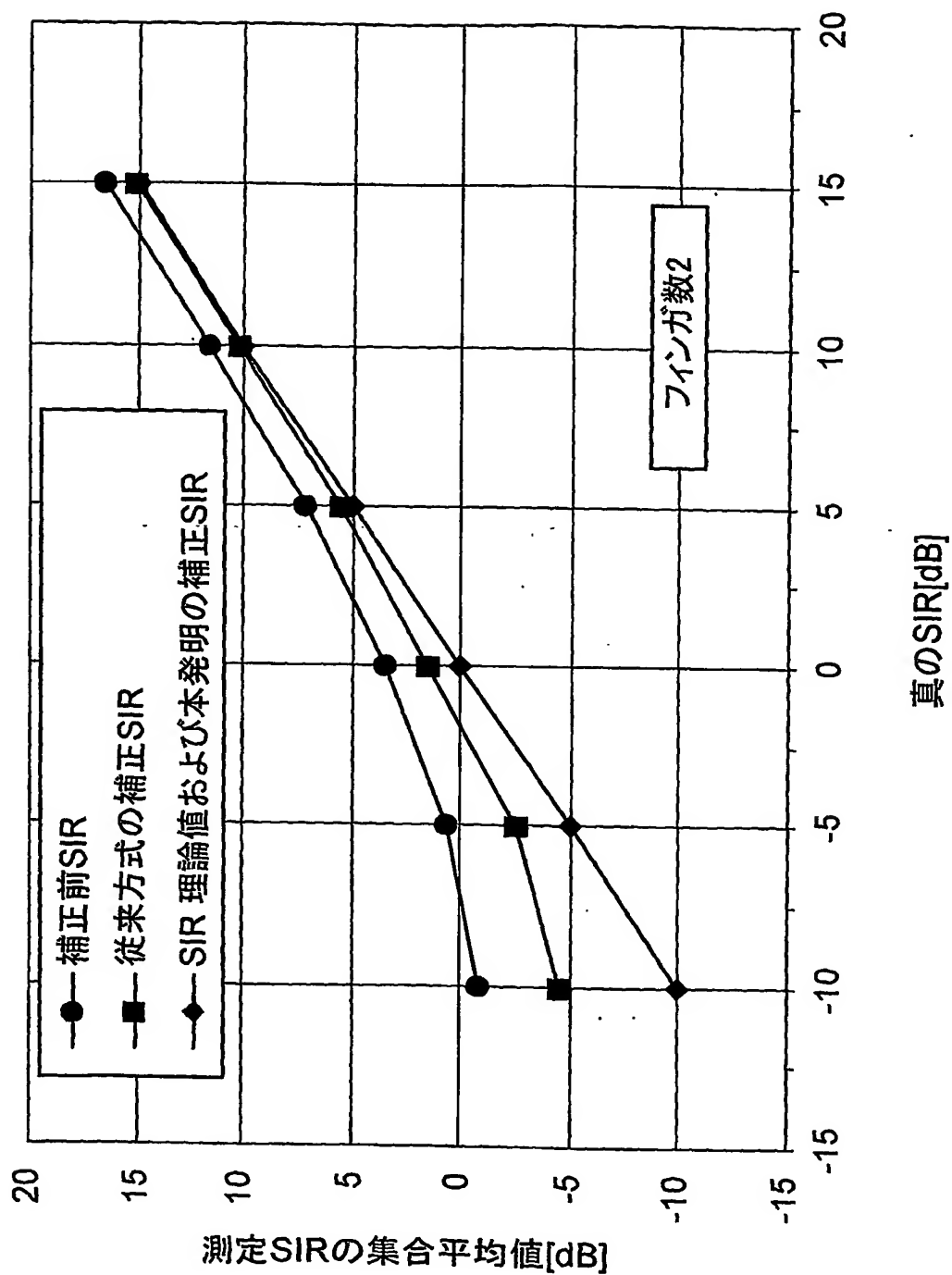


図 6

7/7

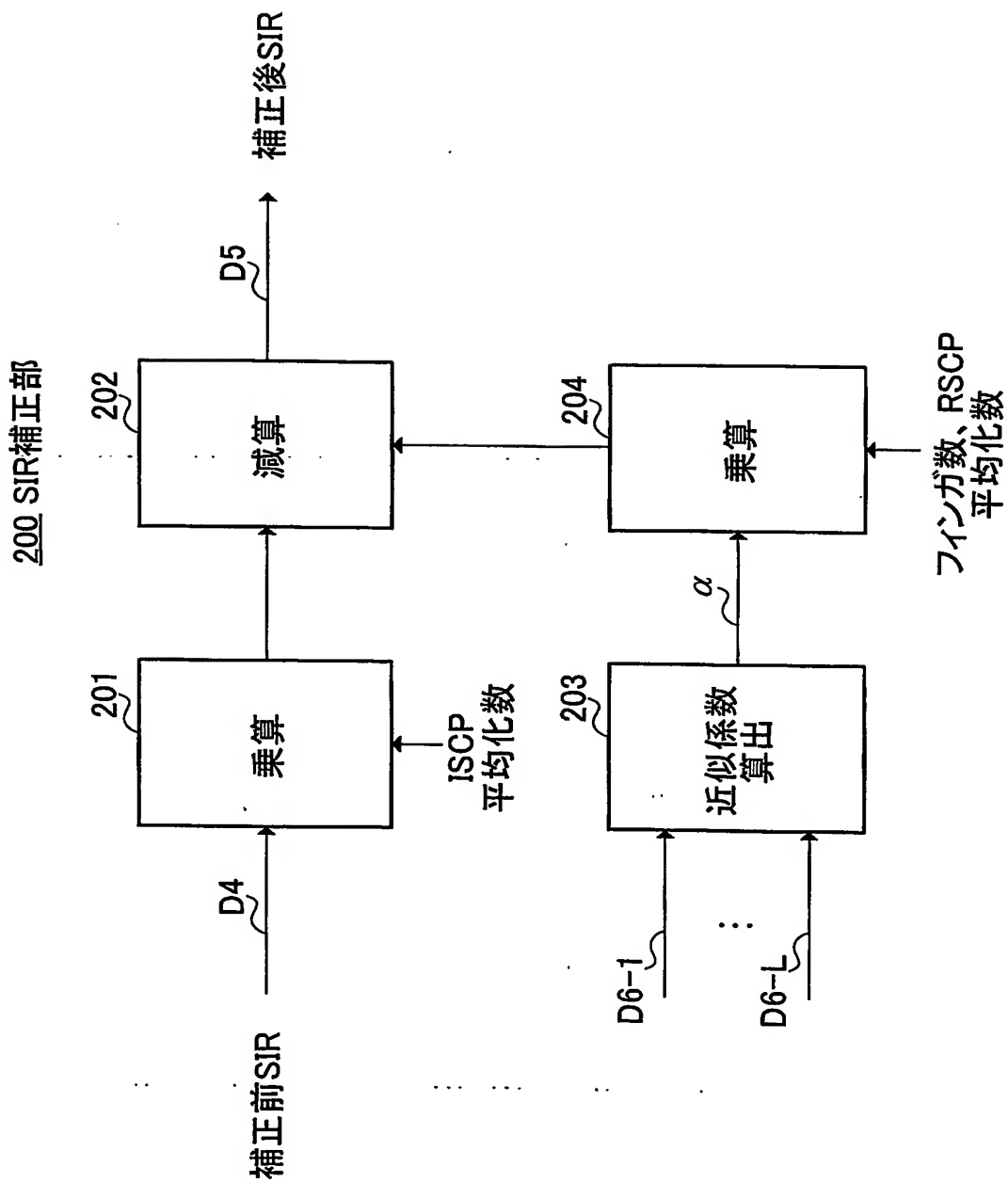


図 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006158

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04B1/707

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04B1/69-1/713, H04J13/00-13/06, H04B17/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2000-252926 A (Mitsubishi Electric Corp.), 14 September, 2000 (14.09.00), Full text; all drawings (Family: none)	1, 4, 5 2, 3
Y A	JP 2002-76989 A (Nippon Soken, Inc.), 15 March, 2002 (15.03.02), Full text; all drawings (Family: none)	1, 4, 5 2, 3
Y A	JP 2003-134060 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 09 May, 2003 (09.05.03), Full text; all drawings (Family: none)	1, 4, 5 2, 3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 July, 2004 (20.07.04)Date of mailing of the international search report
03 August, 2004 (03.08.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04B 1/707

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04B 1/69 - 1/713,
H04J13/00 - 13/06,
H04B17/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926年-1996年

日本国公開実用新案公報 1971年-2004年

日本国登録実用新案公報 1994年-2004年

日本国実用新案登録公報 1996年-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 2000-252926 A (三菱電機株式会社) 2000.09.14, 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 4, 5 2, 3
Y A	JP 2002-76989 A (株式会社日本自動車部品総合研究 所) 2002.03.15, 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 4, 5 2, 3
Y A	JP 2003-134060 A (松下電器産業株式会社) 2003.05.09, 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 4, 5 2, 3

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20.07.2004

国際調査報告の発送日

03.8.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

土居 仁士

5K

9371

電話番号 03-3581-1101 内線 3555